Explore the World with a New Vision...

Advanced Level Examination

PHYSICS

MEASURING MASS & TIME

ස්කන්ධය හා කාලය මැනීම

Unit 01

සැකසුම : සමිත රත්නායක

ස්කන්ධය මැනීම (Measuring of mass)

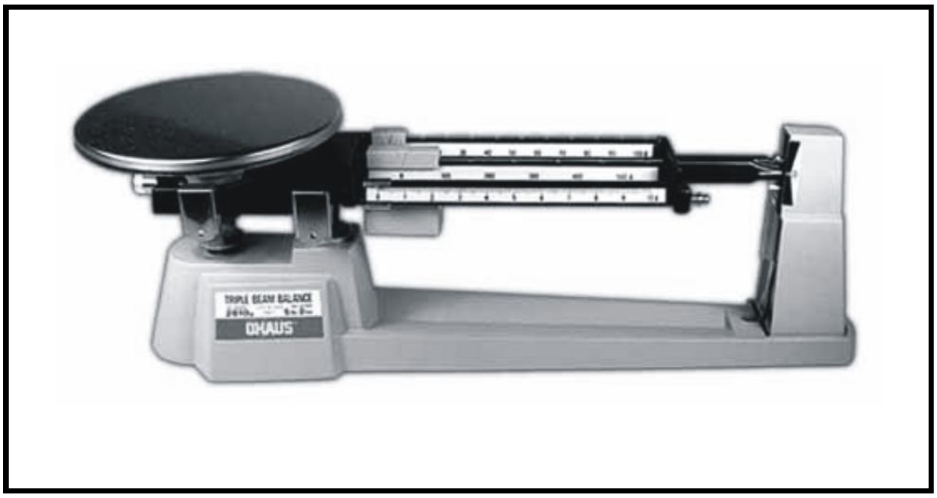
ස්කන්ධයෙහි කොටස් දෙකකි.

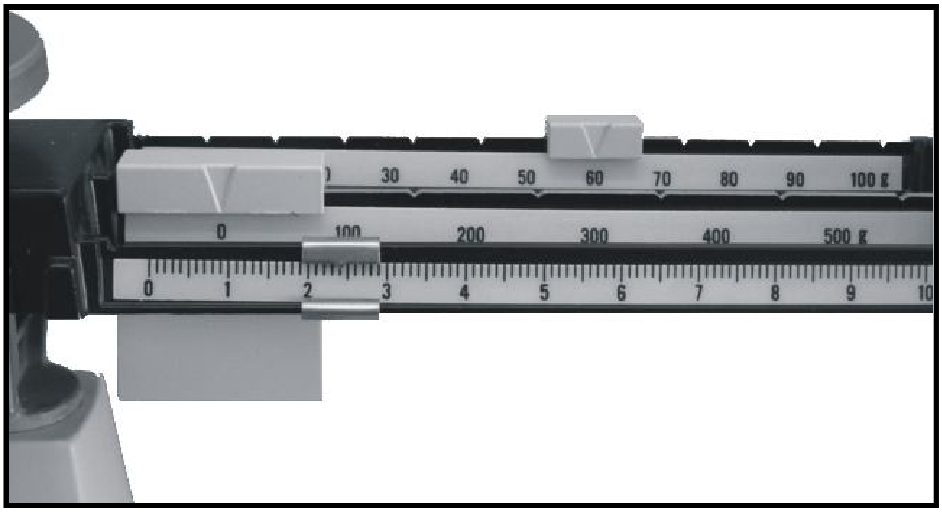
1. ගුරුත්වාකර්ෂණ ස්කන්ධය (Gravitational mass)
2. අවස්ථිති ස්කන්ධය (Inertial mass)

ගුරුත්වාකර්ෂණ ස්කන්ධය මැනීම (Measuring gravitational mass)

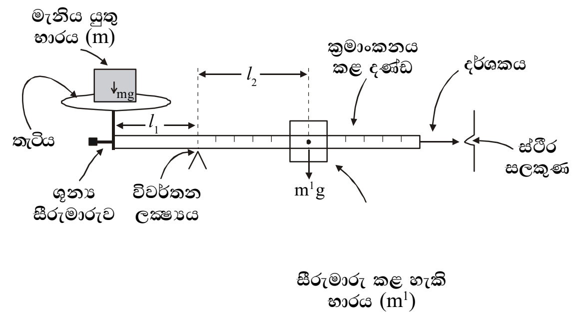
මේ සඳහා යොදා ගන්නා තුලා ගුරුත්වාකර්ෂණ තුලා ලෙස හැඳින්වේ. දුනු තරාදි, රසායනික තුලා, තෙදඬු තුලා, සිව්දඬු තුලා හා ඉලෙක්ට්‍රොනික තුලා මේ ඝනයට වැටේ. මෙවැනි තුලාවක ක්‍රියාකාරිත්වයට ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍රයක් අත්‍යවශ්‍ය වේ.

තෙදඬු තුලාව (Triple beam balance)





තෙදඬු තුලාවක ක්‍රියාකාරිත්වයට පදනම් වී ඇත්තේ ලීවර මූලධර්මයයි.



සමතුලිතතාව සඳහා විවර්තන ලක්ෂ්‍යය වටා සූර්ණ ගත් විට ,

$$mg \times l_1 = m^1g \times l_2$$

$$m l_1 = m^1 l_2$$

මෙහි l_1 හා m^1 නියත අගයන් වේ. එබැවින් වස්තුවේ ස්කන්ධය වෙනස් කල විට ඊට අනුරූපව l_2 වෙනස් කල යුතුය. තැටිය මත භාරය තබා, දර්ශකය ස්ථිර සලකුණ හා සම මට්ටමට පැමිණෙන තෙක් m^1, ක්‍රමාංකනය කල දණ්ඩ මත සීරු මාරු කරනු ලැබේ.

විවර්තන ලක්ෂ්‍යයෙන් දකුණු පස ඇති තනි දඬු කොටස වෙනුවට ක්‍රමාංකනය කල උප දඬු තුනක් යොදා ගනිමින් තෙදඬු තුලාව නිපදවා ඇත.

සාමාන්‍ය තෙදඬු තුලාවක උප දඬු පහත පරිදි ක්‍රමාංකනය කර ඇත.

ඉදිරි උප දණ්ඩ	-	10 g දක්වා 0.1 g කොටස්වලින්
මධ්‍ය උප දණ්ඩ	-	500 g දක්වා 100 g කොටස්වලින්
පසු පස උප දණ්ඩ	-	100 g දක්වා 10 g කොටස්වලින්

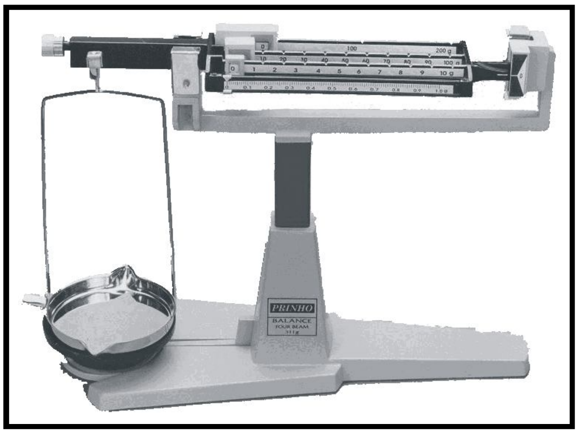
- ඉහත තුලාව මගින් 0.1 g දක්වා (කුඩාම මිනුම) නිවැරදිව ස්කන්ධ මැන ගත හැකි අතර මැනිය හැකි උපරිම භාරය 610 g කි. (අතිරේක භාර යොදා මැනිය හැකි උපරිම භාරය වැඩි කර ගැනීමේ පහසුකමද සමහර තුලාවල ඇත.)

- බර නොයොදා තුලාවේ සියළු උප දඬු මත නංවා ඇති සීරු මාරු කල හැකි භාර එම දඬු වල පරිමාණයේ ශුන්‍ය කරා ගෙන ගිය විටද දර්ශකය අචල ලකුණ හා සමපාත නොවේ නම් ශුන්‍ය සීරුමාරුව මගින් එම තත්වය නිවැරදි කර ගත යුතුය.

- දඬු ඉක්මනින් නිසලතාවට ගෙන ඒම සඳහා චුම්බක පරිමන්දිත ක්‍රම යොදවා ඇත.

- ඉහත දක්වා ඇති ආකාරයට වඩා වෙනස් ආකාරවලට ක්‍රමාංකනය කල තෙදඬු තුලාද භාවිතයේ ඇත.

සිව් දඬු තුලාව (Four beam balance)



මෙහි ක්‍රියාකාරීත්වයද තෙදඬු තුලාවක ක්‍රියාකාරීත්වයට සර්වසම වේ.

සාමාන්‍ය සිව් දඬු තුලාවක උප දඬු පහත පරිදි ක්‍රමාංකනය කර ඇත.

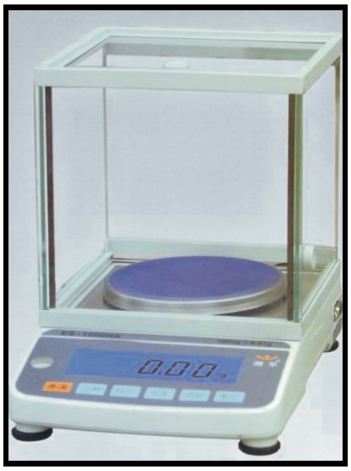
ඉදිරි උප දණ්ඩ	-	1 g දක්වා 0.01 g කොටස් වලින්
දෙවන උප දණ්ඩ	-	10 g දක්වා 1 g කොටස්වලින්
තෙවන උප දණ්ඩ	-	100 g දක්වා 10 g කොටස් වලින්
පසු පස උප දණ්ඩ	-	200 g දක්වා 100 g කොටස් වලින්

- ඉහත තුලාව මගින් 0.01 g දක්වා නිවැරදිව ස්කන්ධ මැන ගත හැකි වන අතර මැනිය හැකි උපරිම භාරය 311 g කි.

- ඉහත දක්වා ඇති ආකාරයට වඩා වෙනස් ආකාරවලට ක්‍රමාංකනය කළ සිව් දඬු තුලාද භාවිතයේ ඇත.

ඉලෙක්ට්‍රොනික තුලාව (Electronic balance)

විවිධ නිරවද්‍යතා හා විවිධ පරාස සහිත ඉලෙක්ට්‍රොනික තුලා භාවිතයේ ඇත.

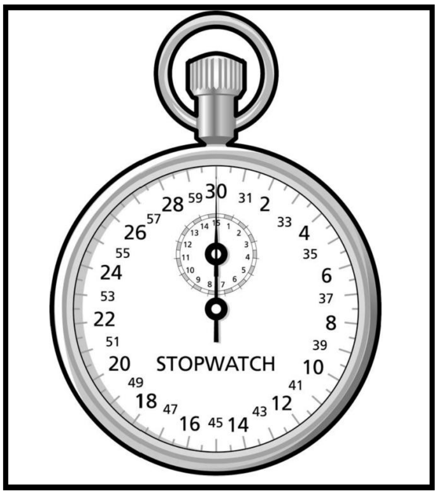


- පාඨාංක කෙරෙහි වාත ධාරා මගින් ඇතිවන බලපෑම් මග හරවා ගැනීමට ඇතැම් තුලාවල තුලා තැටිය, වීදුරු හෝ පාරදෘෂ්‍ය ප්ලාස්ටික් ආවරණයක් තුල සකස් කර ඇත.

- ඉලෙක්ට්‍රෝනික තුලා ගෘහස්ථ විදුලි සැපයුම මගින් ක්‍රියා කරන අතර තුලා තැටිය මත තැබූ භාරයේ අගය එහි ඇති LCD (Liquid Cristal Display) තිරය මගින් කියවා ගත හැක.

කාලය මැනීම (Measuring of Time)

විරාම ඝටිකා (Stop watchs)



A - රූපය

B - රූපය

සාමාන්‍ය විරාම ඝටිකාවක ක්‍රියාකාරීත්වය පදනම් වී ඇත්තේ කෙඟෙ දුනු (hair springs) ආධාරයෙන් භ්‍රමණය වන දැති රෝද කිහිපයක් මතයි.

ඉහත A රූපයේ පෙන්වා ඇති විරාම ඝටිකාවේ මුහුණතේ විශාල වෘත්ත පරිමාණ දෙකක් සහ කුඩා වෘත්ත පරිමාණයක් බැගින් අන්තර්ගත වේ. ඉන් එක් විශාල වෘත්ත පරිමාණයක් 0 s සිට 30 s දක්වා 0.1 s කොටස් වලින්ද අනෙක 30 s සිට 60 s දක්වා 0.1 s කොටස්වලින්ද ක්‍රමාංකනය කර ඇත. විශාල දර්ශකය එක් පූර්ණ වටයක් ගමන් කිරීමට 30 s ක කාලයක් ගනී. කුඩා වෘත්ත පරිමාණය 15 min දක්වා 1 min කොටස් වලින් ක්‍රමාංකනය කර තිබේ. විශාල දර්ශකය වට දෙකක් ගමන් කල විට කුඩා වෘත්තාකාර මුහුණතේ මිනිත්තුවක කාලයක් සටහන් වේ.

විරාම ඝටිකාවේ ඉහලින් ඇති මුරිච්චිය භ්‍රමණය කිරීමෙන් එහි දුන්න සම්පීඩනය (වයින්) කල හැක. තවද එම මුරිච්චිය එක වරක් තද කල විට විරාම ඝටිකාව ක්‍රියාරම්භක කිරීමත් තවත් වරක් තද කල විට එය ක්‍රියා විරහිත කිරීමත් තවත් වරක් තද කල විට පාඨාංකය ශුන්‍ය කිරීමත් කල හැකිය.

B රූපයේ ඇති විරාම ඝටිකාව එකවර විරාම ඝටිකා දෙකක් ලෙස භාවිත කල හැකිය.

- මෙහි දක්වා ඇති විරාම ඝටිකාවල කුඩාම මිනුම 0.1 s වන අතර ඊට වඩා වෙනස් කුඩාම මිනුම් අගයන් සහිත විරාම ඝටිකාද භාවිතයේ පවතී.

- සාමාන්‍ය මේස ඔරලෝසුවකත් විරාම ඝටිකාවකත් ඇති මූලික අසමානතා
  1. සාමාන්‍ය මේස ඔරලෝසුවක පැය කටුවක් පැවතියද විරාම ඝටිකාවක පැය කටුවක් නොමැත.
  2. සාමාන්‍ය මේස ඔරලෝසුවක සියළු කටු ගමන් කරන්නේ එකම මුහුණතක වුවද විරාම ඝටිකාවක තත්පර කටුව හා මිනිත්තු කටුව සඳහා වෙන වෙනම මුහුණත් පැවතීම
  3. සාමාන්‍ය මේස ඔරලෝසුවක ක්ෂණිකව ක්‍රියාරම්භ කරවීමේ, ක්‍රියා විරහිත කරවීමේ හා පාඨාංකය ශුන්‍ය කිරීමේ පහසුකම් නොපැවතුනද විරාම ඝටිකාවක එම පහසුකම් පැවතීම.

- --

<u>විරාම ඔරලෝසු</u> <u>(Stop clocks)</u>

මෙහි ක්‍රියාකාරීත්වයද විරාම ඝටිකාවක ක්‍රියාකාරීත්වයට සමාන වේ.

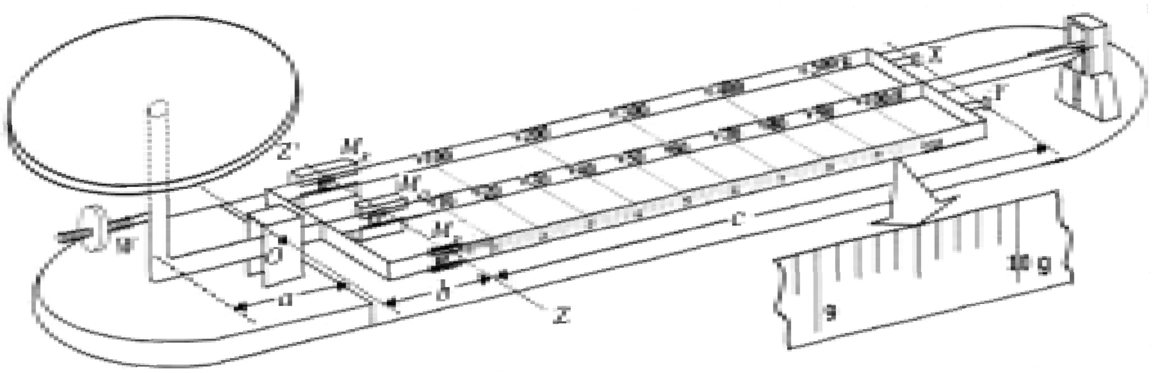
රූපයේ දක්වා ඇති ඔරලෝසුවේ මුහුණත ½ s කොටස් වලින් 60 s දක්වා ක්‍රමාංකනය කර ඇත. දුන්න සම්පීඩනය (වයින්) කිරීමේ, ක්‍රියා විරහිත කරවීමේ හා පාඨාංකය ශුන්‍ය කිරීමේ පහසුකම් සහිතයි.

<u>සංඛ්‍යාංක විරාම ඝටිකා</u> <u>(Digital stop watchs)</u>

විදුලි බලයෙන් ක්‍රියා කරන මෙවැනි විරාම ඝටිකාවකින් $\frac{1}{100}$ s දක්වා නිවැරදිව මිනුම් කල හැකිය. ක්ෂණිකව ක්‍රියාරම්භ කරවීමේ, ක්‍රියා විරහිත කරවීමේ හා පාඨාංකය ශුන්‍ය කිරීමේ පහසුකම් සහිතයි.

<u>අභ්‍යාසය</u>

1. තෙදඬු තුලාවක දළ සටහනක් පහත රූපයේ පෙන්වා ඇත. තුලාව මිනුම් ගැනීම සඳහා සූදානම් කර ඇති විට දඬු මත ඇති M_P, M_Q සහ M_R ස්කන්ධ වම් පස අන්තයේ (ZZ^1 හි) පවතී. පද්ධතිය සංතුලන අවස්ථාවේ ඇති විට, O හරහා දඬුවලට ලම්බව වූ තිරස් අක්ෂය වටා, තැටියේ සහ ඇඳුම්වල බර නිසා ඇතිවන ඝූර්ණය, M_P, M_Q සහ M_R ස්කන්ධවල බර මගින් හා දඬු තුනේ බර මගින් ඇතිවන ඝූර්ණවල ඓක්‍යයට සමාන වේ. (තුලා තැටිය W ඉස්කුරුප්පු බරුවකින් ද සමන්විත වේ.)



a. රූපසටහනේ දක්වා ඇති විශාල කරන ලද මිනුම් පරිමාණය භාවිතයෙන් තුලාවේ කුඩාම මිනුම සොයන්න.

----

b. තැටිය මත ස්කන්ධයක් තබා නොමැති විට හා M_P, M_Q සහ M_R ස්කන්ධ වම් අන්තයේ (ZZ^1 හි) ඇති විට පද්ධතිය සංතුලනය විය යුතුය. එසේ සිදු නොවේ නම් ඔබ අවශ්‍ය සංතුලනය ලබාගන්නේ කෙසේ ද?

----

c. තැටිය මත තබා ඇති ස්කන්ධයක මිනුම ලබාගැනීමට M_P, M_Q සහ M_R ස්කන්ධ නිවැරදි ව ස්ථානගත කළ යුතුවේ. කවර ස්කන්ධය / ස්කන්ධ පහත දැක්වෙන ආකාරයට සීරුමාරු කරනු ලැබේ ද?

i. සන්තතික ආකාරයට

----

ii. විවික්ත ආකාරයට (පියවර මගින්)

----

d. තැටිය මත m ස්කන්ධයක් තබා ඇති විට සංතුලනය ලබා ගැනීම සඳහා, අදාළ දඬු ඔස්සේ M_P, M_Q සහ M_R ස්කන්ධ ZZ^1 හි සිට විස්ථාපනය කළ ප්‍රමාණ පිළිවෙළින් d_1, d_2 සහ d_3 වේ. m, M_P, M_Q සහ M_R, d_1, d_2, d_3 සහ a සම්බන්ධ කෙරෙන සමීකරණයක් ලියන්න.

----

e. දඬුවල දකුණු අන්තයේ ඇති X සහ / හෝ Y හි අමතර ස්කන්ධ කිසිවක් එල්ලා නොමැති විට මෙම තුලාව භාවිතයෙන් මැන ගත හැකි උපරිම ස්කන්ධය කොපමණ ද?

----

f. ඔබ ඉහත (e) හි පිළිතුර ලෙස දැක්වූ ස්කන්ධ අගයට වඩා වැඩි ස්කන්ධ මැන ගැනීමට අවශ්‍ය වුවහොත්, 500g හා 1000 g ලෙස සටහන් කර ඇති, අමතරව සැපයෙන ස්කන්ධවලින් ඕනෑම එකක් හෝ දෙකම හෝ X සහ/හෝ Y හි එල්ලීමෙන් එය සිදුකර ගත හැකිය.

i. 500g යනුවෙන් සටහන් කර ඇති ස්කන්ධය පමණක් Y හි එල්ලා ඇති විට මැනගත හැකි අවම හා උපරිම ස්කන්ධ මොනවා ද?

අවම ස්කන්ධය

උපරිම ස්කන්ධය

----

ii. ඉහත අවස්ථාව සලකා බැලීමෙන් 500g ලෙස සටහන් කර ඇති ස්කන්ධයේ සත්‍ය ස්කන්ධය කොපමණ දැයි ගණනය කරන්න. (රූප සටහනේ දැක්වෙන a, b සහ c සඳහා a = 6cm, b = 3cm සහ c = 18cm යන අගය ඇති බව සලකන්න)

----

g. නිරවද්‍ය මිනුම් ලබාගැනීම සඳහා තැටිය මත ස්කන්ධයක් / ස්කන්ධ තැබීමේ දී අනුගමනය කළ යුතු වැදගත් පියවරක් සඳහන් කරන්න.

----

h. තැටිය මත ස්කන්ධයක් තබා සංතුලනය ලබාගත් විට, O හරහා වූ අක්ෂය වටා ඇතිවන දෝලනය අවම කිරීමට තුලාවේ යොදවා ඇති තාක්ෂණික උපක්‍රමය කුමක් ද?

සටහන්

F:\B\S~\2025 -T-minum note.pm7_Net 01
Asanka Printers - 0777 555 399 2023/08/29